

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 4 月 15 日 (15.04.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/031601 A1(51) 国際特許分類⁷: F16C 33/12, 17/02, 11/04

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/000411

(22) 国際出願日: 2003 年 1 月 20 日 (20.01.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2002-291558 2002 年 10 月 3 日 (03.10.2002) JP
特願 2002-326536

2002 年 11 月 11 日 (11.11.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): オイレス工業株式会社 (OILES CORPORATION) [JP/JP]; 〒105-0012 東京都 港区 芝大門 1 丁目 3 番 2 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 渡井 忠 (WATAL, Tadashi) [JP/JP]; 〒252-0811 神奈川県 藤沢市

桐原町 8 番地 オイレス工業株式会社藤沢事業場内 Kanagawa (JP). 宮田 和幸 (MIYATA, Kazuyuki) [JP/JP]; 〒252-0811 神奈川県 藤沢市 桐原町 8 番地 オイレス工業株式会社藤沢事業場内 Kanagawa (JP). 金子 亮平 (KANEKO, Ryohei) [JP/JP]; 〒252-0811 神奈川県 藤沢市 桐原町 8 番地 オイレス工業株式会社藤沢事業場内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 高田 武志 (TAKADA, Takeshi); 〒107-0062 東京都 港区 南青山 5 丁目 1 2 番 6 号 英ビル 3 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).

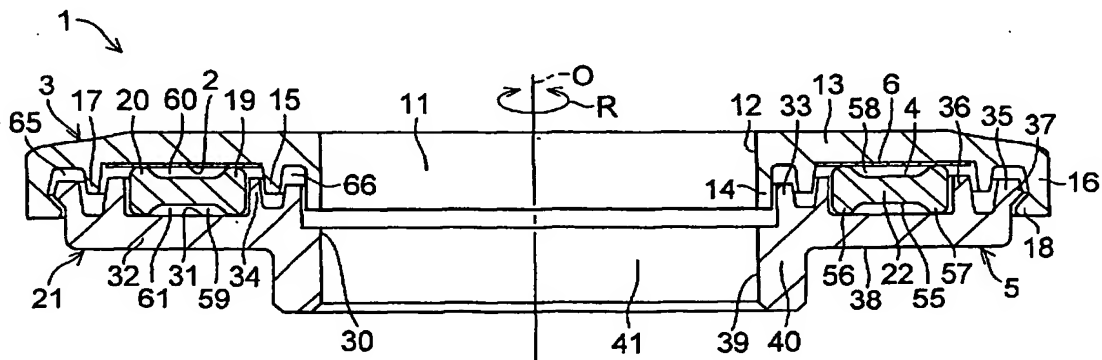
添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SLIDING BEARING

(54) 発明の名称: 滑り軸受



(57) Abstract: A sliding bearing (1) comprises an upper case (3) serving as a first bearing body having an annular surface (2) of synthetic resin, particularly polyacetal resin, a second bearing body (5) superposed on the upper case (3) for rotation around an axis (O) and having an annular surface (4) of synthetic resin opposed to the annular surface (2), and an annular sheet (6) of synthetic resin interposed between the two annular surfaces (2, 4) and slidably abutting against the upper case (3) and/or the bearing body (5).

(57) 要約: 滑り軸受 (1) は、合成樹脂製としてポリアセタール樹脂製の環状面 (2) を有した第一の軸受体としての上ケース (3) と、上ケース (3) に軸心 (O) の回りで回転自在となるように重ね合わされると共に環状面 (2) に対面した合成樹脂製の環状面 (4) を有する第二の軸受体 (5) と、両環状面 (2, 4) 間に介在されていると共に、上ケース (3) 及び軸受体 (5) のうちの少なくとも一方に摺動自在に当接している合成樹脂製の環状のシート (6) とを具備している。

明細書

滑り軸受

技術分野

本発明は、滑り軸受、特に四輪自動車におけるストラット型サスペンション（マクファーソン式）のスラスト滑り軸受として組込まれて好適な合成樹脂製の滑り軸受に関する。

背景技術

一般に、ストラット型サスペンションは、主として四輪自動車の前輪に用いられ、主軸と一体となった外筒の中に油圧式ショックアブソーバを内蔵したストラットアセンブリにコイルばねを組合せたものである。斯かるサスペンションは、ストラットの軸線に対してコイルばねの軸線を積極的にオフセットさせ、該ストラットに内蔵されたショックアブソーバのピストンロッドの摺動を円滑に行わせる構造のものと、ストラットの軸線に対してコイルばねの軸線を一致させて配置させる構造のものとがある。いずれの構造においても、ステアリング操作によりストラットアセンブリがコイルばねと共に回転する際、当該回転を円滑に許容するべく車体の取付部材とコイルばねの上部ばね座

との間にスラスト軸受が配されている。

このスラスト軸受には、ボール若しくはニードルを使用したころがり軸受又は合成樹脂製の滑り軸受が使用されている。しかしながら、ころがり軸受は、微少揺動及び振動荷重等によりボール若しくはニードルに疲労破壊を生ずる虞があり、円滑なステアリング操作を維持し難いという問題がある。滑り軸受は、ころがり軸受に比べて摩擦トルクが高いため、スラスト荷重が大きくなると摩擦トルクが大きくなり、ステアリング操作を重くする上に、合成樹脂の組合せによっては、スティックスリップ現象を生じ、往々にして当該スティックスリップ現象に起因する摩擦音を発生するという問題がある。

また滑り軸受には、グリース等の潤滑剤が適用されるのであるが、斯かる潤滑剤が摺動面に所望に介在する限りにおいては、上記のような摩擦音は殆ど生じないのであるが、長期の使用による潤滑剤の消失等で摩擦音が生じ始める場合もあり得る。

加えて、滑り軸受は、通常、互いに重ね合わされる二つの軸受体を具備して構成されるために、要求される摩擦特性が二つの軸受体間で得られない場合には、これら二つの軸受体の設計又は製造をやり直さなければならない等の問題がある。

なお、上記の問題は、ストラット型サスペンションに組

込まれるスラスト滑り軸受に限って生じるものではなく、一般の滑り軸受においても同様に生じ得るのである。

本発明は前記諸点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、スラスト荷重が大きくなっても摩擦トルクはほとんど変わらず、低い摩擦トルクをもって摺動面を構成できて、長期の使用でも斯かる低い摩擦係数を維持できる上に、摺動面での摩擦音の発生がなく、しかも、簡易に摩擦係数を調整できて最適な摩擦係数を得ることができ、ストラット型サスペンションにスラスト滑り軸受として組込んでもころがり軸受と同等の滑らかなステアリング操作を確保し得る上に、ステアリングハンドルのフラッタ現象をなくし得るように最適な摩擦係数に容易に調節することができる滑り軸受を提供することにある。

発明の開示

本発明の滑り軸受は、環状面を有した第一の軸受体と、この第一の軸受体に当該第一の軸受体の軸心の回りで回転自在となるように重ね合わされると共に当該第一の軸受体の環状面に対面した環状面を有する第二の軸受体と、両環状面間に介在されていると共に、両軸受体のうちの少なくとも一方に摺動自在に当接している合成樹脂製の環状のシートとを具備している。

本発明の滑り軸受によれば、両環状面間に両軸受体のう

ちの少なくとも一方に摺動自在に当接している合成樹脂製の環状のシートが介在されているために、斯かるシートを交換するだけで、第一の軸受体と第二の軸受体との間の摩擦係数を簡易に調整できて最適な摩擦係数を得ることができ、ストラット型サスペンションにスラスト滑り軸受として組込んでもころがり軸受と同等の滑らかなステアリング操作を確保し得る上に、ステアリングハンドルのフラッタ現象をなくし得るように最適な摩擦係数に容易に調節することができる。

環状のシートは、好ましくは、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリカーボネート樹脂及びフッ素樹脂のうちの少なくとも一つを含む合成樹脂からなっており、また好ましくは、0.05mmから1.0mmの厚みを有している。

両軸受体は、合成樹脂製であることが好ましく、具体的には、ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリカーボネート樹脂及びフッ素樹脂のうちの少なくとも一つを含む合成樹脂からなっているとよく、より好ましくは、第一の軸受体は、ポリアセタール樹脂からなっており、第二の軸受体は、ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリオレフィン樹脂及びフッ素樹脂のうちの少なくとも一つを含む合成樹脂からなっている。

好ましくは、第一の軸受体は、その径方向の外周縁部で第二の軸受体に当該第二の軸受体の径方向の外周縁部において弾性嵌着されるようになっており、また、両軸受体のその径方向の外周縁部及び内周縁部のうちの少なくとも一方において両軸受体間には、ラビリンスが形成されるようになっており、斯かるラビリンスにより第一の軸受体と第二の軸受体との間の摺動面への塵埃、泥水等の侵入を好ましく阻止できるようになる。

第二の軸受体は、その環状面に一体的に形成された突起を有しており、シートは、突起と第一の軸受体の環状面との間に介在されていると共に、突起及び第一の軸受体の環状面のうちの少なくとも一方に摺動自在に当接しており、斯かる突起を有した第二の軸受体を具備した滑り軸受では、第二の軸受体の環状面には突起で囲まれた閉塞凹所が形成されており、この閉塞凹所及び閉塞凹所に対応する環状のシートと第一の軸受体の環状面との間の環状の閉塞空間のうちの少なくとも一方には流体が充填されるようになって

いる。

この滑り軸受によれば、閉塞凹所及び閉塞空間のうちの少なくとも一方に充填された流体でもスラスト荷重を分担して受容できるようになる結果、第一の軸受体の環状面に対する第二の軸受体の摺動面が、閉塞凹所及び閉塞空間のうちの少なくとも一方に充填された流体の面をもって構成

され得ることになって、流体接触面による極めて低い摩擦係数を有することになり、第一の軸受体に対する当該第一の軸受体の軸心の回りでの第二の軸受体の相対的な回転をスラスト荷重下でも極めて低い摩擦抵抗でもって行わせることができ、しかも、斯かる流体がシール体としても機能し得るシートでもって密封された閉塞凹所及び閉塞空間のうちの少なくとも一方に充填されているために長期の使用でも上記の低い摩擦係数を維持できる上に、摺動面での摩擦音の発生をなくし得、ストラット型サスペンションに組込んでみころがり軸受と同等の滑らかなステアリング操作を確保し得る。

したがって閉塞凹所及び閉塞空間のうちの少なくとも一方に充填された流体は、スラスト荷重を受容するようになっているとよい。

突起は、好ましくは、スラスト荷重下で、閉塞凹所及び閉塞空間のうちの少なくとも一方の流体充填容積を小さくするように撓み変形するようになっており、より具体的には、スラスト荷重下で、閉塞凹所及び閉塞空間のうちの少なくとも一方の流体充填容積を小さくして閉塞凹所及び閉塞空間のうちの少なくとも一方の流体に内圧を生じさせるように撓み変形するようになっている。

閉塞凹所及び閉塞空間のうちの少なくとも一方に充填される流体は、グリース及び潤滑油のうちの少なくとも一つ

を含んでおり、より好ましくは、シリコン系グリースからなる。

突起は、好ましい例では、内周側の内側円環状突起と、この内側円環状突起の径方向の外側であって内側円環状突起と略同心に配された外側円環状突起とを少なくとも有しており、他の好ましい例では、内周側の内側円環状突起と、この内側円環状突起の径方向の外側であって内側円環状突起と略同心に配された外側円環状突起と、内側円環状突起及び外側円環状突起の夫々に一体に連結されて径方向に伸びた放射方向突起とを少なくとも有している。

突起は、径方向における内側円環状突起と外側円環状突起との間であって内側円環状突起と外側円環状突起と略同心に配された少なくとも一つの間円環状突起を更に有していてもよく、内側円環状突起及び外側円環状突起に加えて斯かる中間円環状突起を突起が具備していると、滑り軸受にスラスト方向における偏荷重が加わっても、内側円環状突起及び外側円環状突起の不均一な撓みを少なくできる上に、閉塞凹所又は閉塞空間の閉塞状態（密閉状態）を好ましく保持でき、閉塞凹所又は閉塞空間から流体を漏出させないで流体によるスラスト荷重の受容を長期に亘って維持できる。

本発明においては、第二の軸受体は、一体化された一部材からなっているとしてもよいが、これに代えて、軸受部材と、

この軸受部材と第一の軸受体との間に当該第一の軸受体の軸心の回りで第一の軸受体及び軸受部材のうちの少なくとも一方に対して回転自在に配された環状片とを具備しているとよく、ここで、環状片は、第一の軸受体の合成樹脂製の環状面に対面する前記の環状面と、この前記の環状面に一体的に形成された前記の突起とを有している。なお、軸受部材と突起を有しない環状片とでもって本発明に係る第二の軸受体を構成してもよい。

軸受部材と環状片との二部材を具備してなる第二の軸受体において、好ましくは、軸受部材は、ポリアセタール樹脂からなっており、環状片は、ポリアミド樹脂、ポリオレフィン樹脂及びフッ素樹脂のうちの少なくとも一つを含む合成樹脂からなっている。

環状片は、第一の軸受体の環状面に対面する前記の環状面に対向して配された他の環状面と、この他の環状面に一体的に形成された他の突起とを有しており、軸受部材は、環状片の他の環状面に対面すると共に、他の突起に摺動自在に当接する合成樹脂製の環状面を有しているのが好ましいが、これに代えて、軸受部材と突起を有しない環状片とでもって本発明に係る第二の軸受体を構成してもよい。

軸受部材と突起を有しない環状片とでもって本発明に係る第二の軸受体を構成する場合、軸受部材の環状面を環状片の他の環状面に直接的に当接させてもよいが、これに代

えて、軸受部材の環状面と環状片の他の環状面との間に他の環状のシートを介在させてもよく、また環状片が他の突起を有する場合には、他の突起と軸受部材の環状面との間に合成樹脂製の他の環状のシートを介在させて、この他の環状のシートを他の突起及び軸受部材の環状面のうちの少なくとも一方に摺動自在に当接させてもよい。

他の環状のシートは、前記のシートと同様に、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリカーボネート樹脂及びフッ素樹脂のうちの少なくとも一つを含む合成樹脂からなっており、また、0.05 mmから1.0 mmの厚みを有しているとよい。

環状片の他の環状面には他の突起で囲まれた他の閉塞凹所が形成されており、この他の閉塞凹所及び他の閉塞凹所に対応する他の環状のシートと軸受部材の環状面との間の他の環状の閉塞空間のうちの少なくとも一方には他の流体が充填されるようになっているとよく、また好ましくは、他の閉塞凹所及び他の閉塞空間に充填された他の流体は、スラスト荷重を受容するようになっているとよく、更に好ましくは、他の突起は、スラスト荷重下で、他の閉塞凹所及び他の閉塞空間のうちの少なくとも一方の流体充填容積を小さくするように撓み変形するようになっているとよく、また、スラスト荷重下で、他の閉塞凹所及び他の閉塞空間のうちの少なくとも一方の流体充填容積を小さくして他の閉塞凹所及

び他の閉塞空間のうちの少なくとも一方の他の流体に内圧を生じさせるように撓み変形するようになっているとよい。

他の流体もまた、好ましくは、グリース及び潤滑油のうちの少なくとも一つを含んでおり、より好ましくは、シリコン系グリースからなる。

他の突起は、前述の突起と同様に、内周側の他の内側円環状突起と、この他の内側円環状突起の径方向の外側であって他の内側円環状突起と略同心に配された他の外側円環状突起とを少なくとも有していても、内周側の他の内側円環状突起と、この他の内側円環状突起の径方向の外側であって他の内側円環状突起と略同心に配された他の外側円環状突起と、他の内側円環状突起及び他の外側円環状突起の夫々に一体に連結されて径方向に伸びた他の放射方向突起とを少なくとも有していてもよい。

他の突起は、径方向における他の内側円環状突起と他の外側円環状突起との間であって他の内側円環状突起と他の外側円環状突起と略同心に配された少なくとも一つの他の中間円環状突起を更に有していてもよく、他の内側円環状突起及び外側円環状突起に加えて斯かる他の中間円環状突起を他の突起が具備していると、滑り軸受にスラスト方向における偏荷重が加わっても、他の内側円環状突起及び他の外側円環状突起の不均一な撓みを少なくできる上に、他の閉塞凹所又は他の閉塞空間の閉塞状態（密閉状態）を好

ましく保持でき、他の閉塞凹所又は他の閉塞空間から他の流体を漏出させないで他の流体によるスラスト荷重の受容を長期に亘って維持できる。

本発明においては、第一及び第二の軸受体の夫々は、互いに対面する円筒状面を有していてもよく、この場合、両円筒状面間に合成樹脂製の円筒状のシートを介在させて、円筒状のシートを両円筒状面のうちの少なくとも一方に摺動自在に当接させるとよい。

好ましくは、円筒状のシートもまた、前述のシートと同様に、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリカーボネート樹脂及びフッ素樹脂のうちの少なくとも一つを含む合成樹脂からなっており、0.05 mmから1.0 mmの厚みを有しているとよい。

本発明の滑り軸受は、好ましくは、四輪自動車におけるストラット型サスペンションのスラスト滑り軸受に用いるためのものであるが、これに限定されず、その他のものに用いられるものであってもよい。

本発明の滑り軸受は、好ましくは四輪自動車におけるストラット型サスペンションに用いるためのものであって、ここで、第一の軸受体が上ケース又は下ケースであり、第二の軸受体が下ケース又は上ケースであっても、第一の軸受体が上ケースであり、第二の軸受体が軸受片及び下ケースからなっているとしても、そして、第一の軸受体が下ケースから

なっており、第二の軸受体が軸受片及び上ケースであってもよい。

本発明によれば、スラスト荷重が大きくなっても摩擦トルクはほとんど変わらず、低い摩擦トルクをもって摺動面を構成できて、長期の使用でも斯かる低い摩擦係数を維持できる上に、摺動面での摩擦音の発生がなく、しかも、簡易に摩擦係数を調整できて最適な摩擦係数を得ることができ、ストラット型サスペンションにスラスト滑り軸受として組込んでもころがり軸受と同等の滑らかなステアリング操作を確保し得る上に、ステアリングハンドルのフラッタ現象をなくし得るように最適な摩擦係数に容易に調節することができる合成樹脂製の滑り軸受を提供することができる。

次に本発明及びその実施の形態を、図に示す好ましい例を参照して説明する。なお、本発明はこれら例に何等限定されないのである。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施の形態の好ましい一例の断面図、

図 2 は、図 1 に示す例の環状片の平面図、

図 3 は、図 1 に示す例のシートの平面図、

図 4 は、図 1 に示す例をストラット型サスペンションに組込んだ例の説明図、

図 5 は、本発明の実施の形態の好ましい他の例の一部の断面図、

図 6 は、本発明の実施の形態の好ましい更に他の例の一部の断面図、

図 7 は、本発明の実施の形態の好ましい更に他の例の一部の断面図、

図 8 は、本発明の実施の形態の好ましい更に他の例の一部の断面図、

図 9 は、本発明の実施の形態の好ましい更に他の例の一部の断面図、

図 10 は、本発明の実施の形態の好ましい更に他の例の一部の断面図、

図 11 は、本発明の実施の形態の好ましい更に他の例の一部の断面図、

図 12 は、本発明の実施の形態の好ましい更に他の例の断面図、

図 13 は、本発明の実施の形態の好ましい更に他の例の断面図、

図 14 は、図 13 の例のラジアル軸受体及びシートの斜視図、

図 15 は、本発明に係る環状片の他の例の平面図、

図 16 は、本発明に係る環状片の更に他の例の平面図、

図 17 は、本発明の実施の形態の好ましい他の例の断面

図、そして、

図 1 8 は、図 1 7 に示す例の環状片の平面図である。

具体例

図 1 から図 3 において、本例の四輪自動車におけるストラット型サスペンションに用いるための滑り軸受 1 は、合成樹脂製としてポリアセタール樹脂製の環状面 2 を有した第一の軸受体としての上ケース 3 と、上ケース 3 に当該上ケース 3 の軸心 O の回りで R 方向に回転自在となるように重ね合わされると共に当該上ケース 3 の環状面 2 に対面した合成樹脂製の環状面 4 を有する第二の軸受体 5 と、両環状面 2 及び 4 間に介在されていると共に、上ケース 3 及び軸受体 5 のうちの少なくとも一方、本例では上ケース 3 及び軸受体 5 の両方に摺動自在に当接している合成樹脂製の環状のシート 6 とを具備している。

合成樹脂製の上ケース 3 は、中央部の円形状孔 1 1 を規定する内周面 1 2 を有すると共に環状面 2 を有した円環状の上ケース本体部 1 3 と、上ケース本体部 1 3 の径方向の内周縁に一体に形成されていると共に軸受体 5 に向かって垂下した最内周側円筒状垂下部 1 4 と、最内周側円筒状垂下部 1 4 の径方向の外側に配されていると共に環状面 2 に一体に形成されており、しかも、軸受体 5 に向かって垂下した内周側円筒状垂下部 1 5 と、上ケース本体部 1 3 の径

方向の外周縁に一体に形成された円筒状垂下係合部 16 と、円筒状垂下係合部 16 の径方向の内側であって内周側円筒状垂下部 15 の径方向の外側に配されていると共に環状面 2 に一体に形成されている外周側円筒状垂下部 17 と、円筒状垂下係合部 16 の径方向の内周面に形成された係合フック部 18 とを備えて、一体形成されている。

内周側の内側円環状突起 19 と内側円環状突起 19 の径方向の外側であって内側円環状突起 19 と略同心に配された外側円環状突起 20 とからなって環状面 4 に一体的に形成された突起を有した軸受体 5 は、軸受部材としてのポリアセタール樹脂製の下ケース 21 と、下ケース 21 と上ケース 3 との間に当該上ケース 3 の軸心 O の回りで上ケース 3 及び下ケース 21 のうちの少なくとも一方、本例では両方に対して回転自在に配されていると共に合成樹脂製、好ましくはポリアミド樹脂、ポリオレフィン樹脂及びフッ素樹脂のうちの少なくとも一つを含む合成樹脂からなっている環状片 22 とを具備している。

合成樹脂製の下ケース 21 は、内周面 30 を有すると共に環状面 31 を有した円環状の下ケース本体部 32 と、下ケース本体部 32 の径方向の内周縁に一体に形成されていると共に最内周側円筒状垂下部 14 及び内周側円筒状垂下部 15 間に配されるように上ケース 3 に向かって突出した最内周側円筒状突出部 33 と、最内周側円筒状突出部 33

の径方向の外側に配されていると共に環状面 3 1 に一体に形成されており、しかも、上ケース 3 に向かって突出した内周側円筒状突出部 3 4 と、下ケース本体部 3 2 の径方向の外周縁に一体に形成されていると共に、円筒状垂下係合部 1 6 及び外周側円筒状垂下部 1 7 間に配されるように上ケース 3 に向かって突出した円筒状突出係合部 3 5 と、円筒状突出係合部 3 5 の径方向の内側であって内周側円筒状突出部 3 4 の径方向の外側に配されていると共に環状面 3 1 に一体に形成されており、しかも、上ケース 3 に向かって突出した外周側円筒状突出部 3 6 と、円筒状突出係合部 3 5 の径方向の外周面に形成されていると共に、係合フック部 1 8 に係合する係合フック部 3 7 と、下ケース本体部 3 2 の径方向の内周側において当該下ケース本体部 3 2 の外面 3 8 に一体に形成されていると共に内周面 3 0 に連続した内周面 3 9 を有して下方に突出した円筒部 4 0 とを備えて、一体形成されており、内周面 3 0 と内周面 3 9 とによって円形状孔 1 1 と略同心の下ケース本体部 3 2 の中央部の円形状孔 4 1 が規定されている。

最内周側円筒状突出部 3 3 は、環状面 3 1 からのその高さ H_1 が同じく環状面 3 1 からの内周側円筒状突出部 3 4 の高さ H_2 よりも低くなるように形成されており、円筒状突出係合部 3 5 もまた、環状面 3 1 からのその高さ H_3 が同じく環状面 3 1 からの外周側円筒状突出部 3 6 の高さ H

4 よりも低くなるように形成されている（図 5 参照）。なお、本発明はこれらに限定されず、例えば最内周側円筒状突出部 3 3 と内周側円筒状突出部 3 4 とを同一の高さ（ $H_1 = H_2$ ）としてもよく、同じく円筒状突出係合部 3 5 と外周側円筒状突出部 3 6 とを同一の高さ（ $H_3 = H_4$ ）としてもよい。

環状片 2 2 は、環状面 2 に対面する環状面 4 と、環状面 4 に一体的に形成された内側円環状突起 1 9 及び外側円環状突起 2 0 に加えて、環状面 4 に対向して配された他の環状面 5 5 と、内周側の内側円環状突起 5 6 及び内側円環状突起 5 6 の径方向の外側であって内側円環状突起 5 6 と略同心に配された外側円環状突起 5 7 とからなって環状面 5 5 に一体的に形成された他の突起とを有しており、環状片 2 2 の環状面 5 5 に対面する下ケース 2 1 の合成樹脂製の環状面 3 1 は、内側円環状突起 1 9 及び外側円環状突起 2 0 と同様に形成された内側円環状突起 5 6 及び外側円環状突起 5 7 に摺動自在に当接している。

環状面 4 には内側円環状突起 1 9 及び外側円環状突起 2 0 で囲まれた環状の閉塞凹所 5 8 が形成されており、環状面 5 5 には内側円環状突起 5 6 及び外側円環状突起 5 7 で囲まれた環状の閉塞凹所 5 9 が形成されており、閉塞凹所 5 8 及び 5 9 にはグリース及び潤滑油のうちの少なくとも一つ、好ましくはシリコン系グリースからなる流体 6 0

及び 61 が一杯に充填されている。

合成樹脂製、好ましくは、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリカーボネート樹脂及びフッ素樹脂のうちの少なくとも一つを含む合成樹脂からなっていると共に、0.05mmから1.0mmの厚みを有しているシート6は、内側円環状突起19及び外側円環状突起20からなる突起と環状面2との間に介在されていると共に、内側円環状突起19及び外側円環状突起20からなる突起と環状面2とのうちの少なくとも一方、本例では両方に摺動自在に当接している。

閉塞凹所58は、シート6に対面するその面積がシート6に摺動自在に当接する内側円環状突起19及び外側円環状突起20の合計面積よりも大きくなるように、内側円環状突起19及び外側円環状突起20で囲まれている、換言すれば、閉塞凹所58は、シート6に接触する流体60の面積がシート6に摺動自在に当接する内側円環状突起19及び外側円環状突起20の合計面積よりも大きくなるように、内側円環状突起19及び外側円環状突起20で囲まれており、閉塞凹所59は、環状面31に対面するその面積が環状面31に摺動自在に当接する内側円環状突起56及び外側円環状突起57の合計面積よりも大きくなるように、内側円環状突起56及び外側円環状突起57で囲まれている、換言すれば、閉塞凹所59は、環状面31に接触する

流体 6 1 の面積が環状面 3 1 に摺動自在に当接する内側円環状突起 5 6 及び外側円環状突起 5 7 の合計面積よりも大きくなるように、内側円環状突起 5 6 及び外側円環状突起 5 7 で囲まれている。

内側円環状突起 1 9 及び外側円環状突起 2 0 は、スラスト荷重下で、閉塞凹所 5 8 の流体充填容積を小さくして閉塞凹所 5 8 の流体 6 0 に内圧を生じさせるように撓み変形してシート 6 に当接するようになっており、内側円環状突起 5 6 及び外側円環状突起 5 7 もまた、スラスト荷重下で、閉塞凹所 5 9 の流体充填容積を小さくして閉塞凹所 5 9 の流体 6 1 に内圧を生じさせるように撓み変形して環状面 3 1 に当接するようになっている。

上ケース 3 は、その径方向の外周縁部の円筒状垂下係合部 1 6 の係合フック部 1 8 で下ケース 2 1 における径方向の外周縁部の円筒状突出係合部 3 5 の係合フック部 3 7 にスナップフィット式に弾性係合して下ケース 2 1 に弾性嵌着されるようになっている。

上ケース 3 及び下ケース 2 1 のその径方向の外周縁部及び内周縁部のうちの少なくとも一方、本例では両縁部において、上ケース 3 及び下ケース 2 1 間には、上ケース本体部 1 3 、円筒状垂下係合部 1 6 及び外周側円筒状垂下部 1 7 と下ケース本体部 3 2 、円筒状突出係合部 3 5 及び外周側円筒状突出部 3 6 とによりラビリンス（迷路） 6 5 が形

成されるようになっており、上ケース本体部 1 3、最内周側円筒状垂下部 1 4 及び内周側円筒状垂下部 1 5 と下ケース本体部 3 2、最内周側円筒状突出部 3 3 及び内周側円筒状突出部 3 4 とによりラビリンス 6 6 が形成されるようになっており、斯かる外周縁部のラビリンス 6 5 及び内周縁部のラビリンス 6 6 により閉塞凹所 5 8 及び 5 9 への外部からの塵埃、泥水等の侵入が防止されている。

以上の滑り軸受 1 は、図 4 に示すようなストラット型サスペンションアセンブリにおけるコイルばね 7 1 の上部ばね座 7 2 と、油圧ダンパのピストンロッド 7 3 が固着される車体側の取付部材 7 4 との間に装着されて用いられる。この場合、円形状孔 1 1 及び 4 1 にピストンロッド 7 3 の上部が上ケース 3 及び下ケース 2 1 に対して軸心 O の回りで R 方向に回転自在になるようにして挿通される。

図 4 に示すように滑り軸受 1 を介して装着されたストラット型サスペンションアセンブリでは、ステアリング操作に際してはコイルばね 7 1 を介する上部ばね座 7 2 の軸心 O の回りでの相対的な R 方向の回転は、上ケース 3 に対する下ケース 2 1 の同方向の相対的な回転で滑らかに行われる。

そして、滑り軸受 1 によれば、上ケース 3 の上ケース本体部 1 3 並びに環状片 2 2 の内側円環状突起 1 9 及び外側円環状突起 2 0 に摺動自在に当接している合成樹脂製の環

状のシート 6 が両環状面 2 及び 4 間に介在されているために、斯かるシート 6 を交換するだけで、上ケース 3 及び環状片 2 2 の間の摩擦係数を簡易に調整できて最適な摩擦係数を得ることができ、ストラット型サスペンションにスラスト滑り軸受として組込んでもころがり軸受と同等の滑らかなステアリング操作を確保し得る上に、ステアリングハンドルのフラッタ現象をなくし得るように最適な摩擦係数に容易に調節することができる。

加えて、滑り軸受 1 によれば、シート 6 に摺動自在に当接する内側円環状突起 1 9 及び外側円環状突起 2 0 で囲まれた閉塞凹所 5 8 が環状面 4 に形成されて、斯かる閉塞凹所 5 8 にシリコーン系グリースからなる流体 6 0 が充填されるようになっていると共に、内側円環状突起 1 9 及び外側円環状突起 2 0 は、スラスト荷重下で、閉塞凹所 5 8 の流体充填容積を小さくして閉塞凹所 5 8 の流体 6 0 に内圧を生じさせるように撓み変形してシート 6 に当接するようになっている結果、閉塞凹所 5 8 に充填された流体 6 0 でもスラスト荷重を分担して受容できるようになり、換言すればシート 6 に対する下ケース 2 1 の摺動面が、シート 6 に接触する内側円環状突起 1 9 及び外側円環状突起 2 0 の面と閉塞凹所 5 8 に充填されてシート 6 に接触する流体 6 0 の面とで構成されることになる。

また滑り軸受 1 によれば、閉塞凹所 5 8 に充填されてシ

シート 6 に接触する流体 6 0 の面の面積が、シート 6 に摺動自在に当接する内側円環状突起 1 9 及び外側円環状突起 2 0 の合計面積よりも大きくなるように設定してあるので、内側円環状突起 1 9 及び外側円環状突起 2 0 で負担するスラスト荷重が大幅に減少し、内側円環状突起 1 9 及び外側円環状突起 2 0 とシート 6 との摩擦抵抗が大幅に減少すると共に、シート 6 に接触する流体 6 0 の面による摩擦抵抗は非常に小さいので全体として極めて低い摩擦抵抗が得られる。したがって、上ケース 3 に対する当該上ケース 3 の軸心 O の回りでの下ケース 2 1 の R 方向の相対的な回転をスラスト荷重下でも極めて低い摩擦抵抗でもって行わせることができ、しかも、斯かる流体 6 0 がシール体としても機能し得るシート 6 でもって密封された閉塞凹所 5 8 に充填されているために長期の使用でも低い摩擦係数を維持できる上に、摺動面での摩擦音の発生をなくし得、ストラット型サスペンションに組込んでもころがり軸受と同等の滑らかなステアリング操作を確保し得ることになる。

滑り軸受 1 では、閉塞凹所 5 9 にも流体 6 1 が充填されて、内側円環状突起 5 6 及び外側円環状突起 5 7 がスラスト荷重下で閉塞凹所 5 9 の流体充填容積を小さくして閉塞凹所 5 9 の流体 6 1 に内圧を生じさせるように撓み変形して環状面 3 1 に当接するようになっているために、シート 6 と内側円環状突起 1 9 及び外側円環状突起 2 0 との間の

摩擦抵抗が何らかの原因で大きくなっても、前記と同様にして内側円環状突起 5 6 及び外側円環状突起 5 7 と環状面 3 1 との極めて低い摩擦抵抗をもった摺動を確保できて、而して、上ケース 3 に対する当該上ケース 3 の軸心 O の回りでの下ケース 2 1 の R 方向の相対的な回転をスラスト荷重下でも極めて低い摩擦抵抗でもって行わせることができ、フェールセーフなものとなる。

上記では、シート 6 を環状面 2 にぴたりと沿わせて内側円環状突起 1 9 及び外側円環状突起 2 0 からなる突起と環状面 2 との間に介在させたが、これに代えて、図 5 に示すように、閉塞凹所 5 8 に対応する環状の閉塞空間 8 1 がシート 6 と環状面 2 との間に形成されるように、シート 6 を環状面 4 にぴたりと沿わせて内側円環状突起 1 9 及び外側円環状突起 2 0 からなる突起と環状面 2 との間に介在させてもよく、この場合には、閉塞空間 8 1 に流体 6 0 を一杯に充填し、閉塞空間 8 1 に充填された流体 6 0 でもって上述と同様にしてスラスト荷重を受容するとよい。また、シート 6 を環状面 2 又は 4 にぴたりと沿わせる代わりに、閉塞凹所 5 8 と閉塞空間 8 1 との両方が環状面 2 と環状面 4 との間に形成されるようにシート 6 を撓ませて、しかも、閉塞凹所 5 8 と閉塞空間 8 1 との両方に流体 6 0 を一杯に充填してもよい。

また上記の滑り軸受 1 では、環状面 5 5 に内側円環状突

起 5 6 と外側円環状突起 5 7 とを有した環状片 2 2 を用いたが、これに代えて、図 6 に示すように内側円環状突起 5 6 と外側円環状突起 5 7 とを設けることなしに、平坦な環状面 5 5 を有した環状片 2 2 を用い、環状面 5 5 を下ケース本体部 3 2 の平坦な環状面 3 1 に摺動自在に接触させて滑り軸受 1 を構成してもよく、更には、上記のように下ケース 2 1 と別体の環状片 2 2 とで軸受体 5 を構成する代わりに、図 7 に示すように環状片 2 2 と同等の環状中央突出部 8 2 を下ケース本体部 3 2 に一体的に形成して、環状中央突出部 8 2 の環状面 4 に一体的に内側円環状突起 1 9 と外側円環状突起 2 0 とからなる突起を形成して、内側円環状突起 1 9 と外側円環状突起 2 0 とからなる突起をシート 6 に摺動自在に当接させてもよく、この場合、図 7 に示すように内周側円筒状突出部 3 4 と外周側円筒状突出部 3 6 とを環状中央突出部 8 2 に一体化してもよく、これに代えて、内周側円筒状突出部 3 4 及び外周側円筒状突出部 3 6 との間に径方向の隙間を生じさせて環状中央突出部 8 2 を下ケース本体部 3 2 に一体的に形成しても又は内周側円筒状突出部 3 4 と外周側円筒状突出部 3 6 とを省いて環状中央突出部 8 2 を下ケース本体部 3 2 に一体的に形成してもよい。

また上記の滑り軸受 1 では、シート 6 を環状面 2 及び 4 間に介在させたが、これに代えて、図 8 から図 1 0 に示す

ように、シート 6 を環状面 3 1 及び環状面 5 5 間に介在させて、内側円環状突起 5 6 及び外側円環状突起 5 7 からなる突起と環状面 3 1 との両方にシート 6 を摺動自在に当接させてもよく、ここで、図 8 に示すように、環状片 2 2 の内側円環状突起 1 9 及び外側円環状突起 2 0 からなる突起を環状面 2 に摺動自在に当接させてもよく、図 9 に示すように、環状片 2 2 の平坦な環状面 4 を環状面 2 に摺動自在に当接させてもよく、また図 1 0 に示すように、上ケース本体部 1 3 に一体的に形成されていると共に環状片 2 2 と同等であって環状中央突出部 8 2 と同様の環状中央突出部 8 3 をもって上ケース 3 を構成してもよく、いずれの場合も、閉塞凹所 5 9 にシリコーン系グリースからなる流体 6 1 を一杯に充填するとよく、また、閉塞空間 8 1 と同等の閉塞空間を環状面 3 1 と環状面 5 5 との間に形成して斯かる閉塞空間に前記と同様にシリコーン系グリース等の流体 6 1 を一杯に充填してもよい。

加えて、例えば図 1 1 に示すように、シート 6 を環状面 2 及び環状面 4 間に介在させると共に、環状面 3 1 及び環状面 5 5 間にも他のシート 6 を介在させてもよく、この場合、環状面 2 並びに内側円環状突起 1 9 及び外側円環状突起 2 0 にシート 6 を摺動自在に当接させると共に、環状面 3 1 並びに内側円環状突起 5 6 及び外側円環状突起 5 7 に合成樹脂製の他のシート 6 を摺動自在に当接させてもよい。

が、図 1 1 に示すように、平坦な環状面 4 及び 5 5 を有した環状片 2 2 を用いて、両シート 6 を平坦な環状面 4 及び 5 5 の夫々に摺動自在に当接させてもよい。合成樹脂製の他のシート 6 もまた、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリカーボネート樹脂及びフッ素樹脂のうちの少なくとも一つを含む合成樹脂からなって、0.05 mm から 1.0 mm の厚みを有しているとよい。

ところで、上記の滑り軸受 1 では、上ケース本体部 1 3 の環状面 2 に最内周側円筒状垂下部 1 4 と内周側円筒状垂下部 1 5 とを一体に形成して上ケース 3 を構成し、下ケース本体部 3 2 の環状面 3 1 に最内周側円筒状突出部 3 3 と内周側円筒状突出部 3 4 等とを一体に形成して下ケース 2 1 を構成したが、これに代えて、図 1 2 に示すように、上ケース本体部 1 3 の環状の外表面 9 0 に一体的に形成された円筒状部 9 1 と、円筒状部 9 1 に一体的に形成された環状部 9 2 と、環状部 9 2 に一体的に形成された円筒状垂下部 9 3 とを具備して上ケース 3 を構成すると共に、下ケース本体部 3 2 の環状面 3 1 に一体的に形成されていると共に、円筒状部 9 1 と略同心であって円筒状部 9 1 の径方向内方に配された円筒状部 9 5 と、下ケース本体部 3 2 の環状面 3 1 及び円筒状部 9 5 の円筒状の外表面 9 6 に一体的に形成されている環状突部 9 7 と、円筒状部 9 5 の環状の端面 9 8 に一体的に形成されていると共に、円筒状部 9 1 及び円

筒状垂下部 9 3 間に配された円筒状突部 9 9 とを具備して下ケース 2 1 を構成してもよい。

図 1 2 に示す滑り軸受 1 では、上ケース 3 及び下ケース 2 1 間には、円筒状部 9 1、環状部 9 2 及び円筒状垂下部 9 3 と円筒状部 9 5 及び円筒状突部 9 9 とでもってラビリンス 6 6 が形成されるようになっており、円筒状部 9 5 の円筒状の内面 1 0 1 で規定される円形状孔 1 0 2 にピストンロッド 7 3 の上部が上ケース 3 及び下ケース 2 1 に対して軸心 O の回りで R 方向に回転自在になるようにして挿通されるようになっている。そして、図 1 2 に示す滑り軸受 1 でも、前記と同様に、上ケース 3 及び下ケース 2 1 間には、上ケース本体部 1 3、円筒状垂下係合部 1 6 及び外周側円筒状垂下部 1 7 と下ケース本体部 3 2、円筒状突出係合部 3 5 及び外周側円筒状突出部 3 6 とによりラビリンス 6 5 が形成されていると共に、シート 6 が例えば両環状面 2 及び 4 間に介在されている。

上ケース 3 及び下ケース 2 1 を更に図 1 3 に示すように構成してもよい。図 1 3 に示す滑り軸受 1 では、上ケース 3 は、上述の上ケース本体部 1 3、円筒状垂下係合部 1 6、外周側円筒状垂下部 1 7 及び係合フック部 1 8 に加えて、上ケース本体部 1 3 の環状面 2 に一体的に形成された垂下円筒状部 1 1 1 と、垂下円筒状部 1 1 1 の端面 1 1 2 に一体的に形成されている互いに略同心の一对の垂下環状部 1

1 3 及び 1 1 4 と、上ケース本体部 1 3 の環状面 2 及び垂下円筒状部 1 1 1 の径方向の外側の円筒状面 1 1 5 に一体的に形成されている円筒状部 1 1 6 とを具備しており、下ケース 2 1 は、上述の下ケース本体部 3 2、内周側円筒状突出部 3 4、円筒状突出係合部 3 5、外周側円筒状突出部 3 6 及び係合フック部 3 7 に加えて、下ケース本体部 3 2 の径方向の内周側における下ケース本体部 3 2 の外面 3 8 に一体に形成されている円筒部 1 2 1 と、環状の段部 1 2 6 を形成して円筒部 1 2 1 の端面に一体に形成されている中空の截頭円錐部 1 2 2 と、截頭円錐部 1 2 2 の内周面に一体に形成されている環状部 1 2 3 と、環状部 1 2 3 の環状面 1 2 4 に一体に形成されていると共に一对の垂下環状部 1 1 3 及び 1 1 4 間に配された円筒状突部 1 2 5 とを具備している。

図 1 3 に示す滑り軸受 1 では、上ケース 3 及び下ケース 2 1 間には、前記と同様のラビリンス 6 5 に加えて、垂下円筒状部 1 1 1、一对の垂下環状部 1 1 3 及び 1 1 4 と、環状部 1 2 3 及び円筒状突部 1 2 5 とによりラビリンス 6 6 が形成されていると共に、シート 6 が例えば両環状面 2 及び 4 間並びに両環状面 3 1 及び 5 5 間に介在されており、垂下円筒状部 1 1 1 の円筒状の内面 1 3 1 で規定される円形状孔 1 3 2 にピストンロッド 7 3 の上部が上ケース 3 及び下ケース 2 1 に対して軸心 O の回りで R 方向に回転自在

になるようにして挿通されるようになっている。

ところで、図 13 に示す滑り軸受 1 のように、垂下円筒状部 111 の径方向の外側の円筒状面 115 と円筒状面 115 に対面する円筒部 121 の径方向の内側の円筒状面 142 との間に円筒状のラジアル軸受体 145 及び円筒状のシート 146 を介在させてもよく、ここで、ラジアル軸受体 145 は、図 14 に示すように、円筒部 140 と、円筒部 140 の一方の環状の端面 149 から円筒部 140 の他方の環状の端面 150 まで伸びておりと共に円筒部 140 の円筒状の内面 147 に一体的に形成された複数の突起 148 とを有しており、円筒状のシート 146 は、シート 6 と同様に、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリカーボネート樹脂及びフッ素樹脂のうちの少なくとも一つを含む合成樹脂からなっていると共に 0.05 mm から 1.0 mm の厚みを有しており、ラジアル軸受体 145 内に配されて、その円筒状の外表面 161 では、複数の突起 148 の各頂面 162 に摺動自在に当接しており、その円筒状の内面 163 では垂下円筒状部 111 の円筒状面 115 に摺動自在に当接している。

斯かる互いに対面する円筒状面 115 及び 142 を夫々有した上ケース 3 及び軸受体 5 を具備して、両円筒状面 115 及び 142 間に合成樹脂製の円筒状のシート 146 が介在されて、円筒状のシート 146 が両円筒状面 115 及

び 1 4 2 のうちの少なくとも一方に、本例では円筒状面 1 1 5 に摺動自在に当接し、円筒部 1 4 0 の円筒状の外表面 1 6 5 が円筒状面 1 4 2 に摺動自在に当接している滑り軸受 1 では、上ケース 3 に対する軸受体 5 のラジアル方向（径方向）荷重をラジアル軸受体 1 4 5 及び円筒状のシート 1 4 6 を介して受容でき、而して、ラジアル荷重下でも上ケース 3 に対する当該上ケース 3 の軸心 O の回りでの下ケース 2 1 の R 方向の相対的な回転を極めて低い摩擦抵抗でもって行わせることができる。

ラジアル軸受体 1 4 5 としては、複数の突起 1 4 8 を設けずに円筒部 1 4 0 のみで構成してもよく、また、円筒部 1 4 0 の外表面 1 6 5 に一体的に複数の突起 1 4 8 を形成してもよく、この場合には、ラジアル軸受体 1 4 5 の径方向の外側にシート 1 4 6 を配置するとよく、更には、円筒部 1 4 0 の内面 1 4 7 及び外表面 1 6 5 の両方に一体的に複数の突起 1 4 8 を形成してもよく、ラジアル軸受体 1 4 5 の斯かるいずれの態様においても、シート 1 4 6 をラジアル軸受体 1 4 5 の径方向の外側及び内側の両方に配してもよい。

環状片 2 2 としては、内側円環状突起 1 9 及び外側円環状突起 2 0 並びに内側円環状突起 5 6 及び外側円環状突起 5 7 の少なくとも一方に加えて、図 1 5 に示すように、内側円環状突起 1 9（5 6）並びに外側円環状突起 2 0（5

7) の夫々に一体に連結されて径方向に伸びていると共に、円周方向において等間隔に配された複数の放射方向突起 1 5 1 を有して環状面 4 (5 5) に一体的に形成された突起をもって構成してもよく、図 1 5 に示す環状片 2 2 の場合には、内側円環状突起 1 9 (5 6) 及び外側円環状突起 2 0 (5 7) と複数の放射方向突起 1 5 1 とによって囲まれていると共に互いに独立な複数の閉塞凹所 1 5 2 に前記と同様のシリコン系グリースからなる流体 6 0 (6 1) を一杯に充填するとよい。

更に環状片 2 2 としては、内側円環状突起 1 9 (5 6) 並びに外側円環状突起 2 0 (5 7) を有した突起を具備して構成する代わりに、図 1 6 に示すように、環状面 4 及び 5 5 の少なくとも一方に一体的に形成されていると共に円周方向において等間隔に配された複数の放射方向突起 1 7 1 からなる突起を具備して構成してもよく、環状面 4 及び 5 5 の両方に複数の放射方向突起 1 7 1 を形成する場合には、環状面 4 の複数の放射方向突起 1 7 1 と環状面 5 5 の複数の放射方向突起 1 7 1 とを円周方向において互いに位置をずらして配置するとよい。

また、内側円環状突起 1 9 及び外側円環状突起 2 0 並びに内側円環状突起 5 6 及び外側円環状突起 5 7 の少なくとも一方に加えて、図 1 7 及び図 1 8 に示すように、径方向における内側円環状突起 1 9 と外側円環状突起 2 0 との間

であって内側円環状突起 19 と外側円環状突起 20 と略同心に配されていると共に環状面 4 に一体的に形成されている中間円環状突起 181 を更に有した突起と、径方向における内側円環状突起 56 と外側円環状突起 57 との間であって内側円環状突起 56 と外側円環状突起 57 と略同心に配されていると共に環状面 55 に一体的に形成されている他の中間円環状突起 182 を更に有した他の突起とのうちの少なくとも一方を具備して環状片 22 を構成してもよい。

図 1 に示す態様の上ケース 3、シート 6 及び下ケース 21 に図 17 及び図 18 に示す環状片 22 を用いた滑り軸受 1 では、閉塞凹所 58 は、内側円環状突起 19 及び中間円環状突起 181 で囲まれた環状の内側閉塞凹所 185 と中間円環状突起 181 及び外側円環状突起 20 で囲まれた環状の外側閉塞凹所 186 とからなり、閉塞凹所 59 は、内側円環状突起 56 及び中間円環状突起 182 で囲まれた環状の内側閉塞凹所 187 と中間円環状突起 182 及び外側円環状突起 57 で囲まれた環状の外側閉塞凹所 188 とからなる。

内側円環状突起 19 及び 56 並びに外側円環状突起 20 及び 57 に加えて中間円環状突起 181 及び 182 を有した突起を具備している図 17 及び図 18 に示す環状片 22 を用いた滑り軸受 1 では、当該滑り軸受 1 にスラスト方向における偏荷重が加わっても、内側円環状突起 19 及び 5

6並びに外側円環状突起20及び57の不均一な撓みを少なくできる上に、内側閉塞凹所185と外側閉塞凹所186とからなる閉塞凹所58及び内側閉塞凹所187と外側閉塞凹所188とからなる閉塞凹所59の閉塞状態（密閉状態）を好ましく保持でき、閉塞凹所58及び59から流体60及び61を漏出させないで流体60及び61によるスラスト荷重の受容を長期に亘って維持できる。

斯かる中間円環状突起181及び182は、図5から図10、図12、図13及び図15に示す各態様の環状片22及び滑り軸受1に上記と同様にして必要に応じて適用されてよく、また、中間円環状突起181及び182の夫々は、一個に限定されないのもであって互いに略同心に配された複数個からなってもよく、加えて、中間円環状突起181及び182のうちのいずれかを省いてもよい。

請求の範囲

1. 環状面を有した第一の軸受体と、この第一の軸受体に当該第一の軸受体の軸心の回りで回転自在となるように重ね合わされると共に当該第一の軸受体の環状面に対面した環状面を有する第二の軸受体と、両環状面間に介在されていると共に、両軸受体のうちの少なくとも一方に摺動自在に当接している合成樹脂製の環状のシートとを具備した滑り軸受。

2. 環状のシートは、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリカーボネート樹脂及びフッ素樹脂のうちの少なくとも一つを含む合成樹脂からなっている請求の範囲1に記載の滑り軸受。

3. 環状のシートは、0.05mmから1.0mmの厚みを有している請求の範囲1又は2に記載の滑り軸受。

4. 両軸受体は、合成樹脂製である請求の範囲1から3のいずれか一つに記載の滑り軸受。

5. 両軸受体は、ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリカーボネート樹脂及びフッ素樹脂のうちの少なくとも一つを含む合成樹脂からなっている請求の範囲1から4のいずれか一つに記載の滑り軸受。

6. 第一の軸受体は、ポリアセタール樹脂からなってお

り、第二の軸受体は、ポリアセタール樹脂、ポリアミド樹脂、ポリオレフィン樹脂及びフッ素樹脂のうちの少なくとも一つを含む合成樹脂からなっている請求の範囲 1 から 4 のいずれか一つに記載の滑り軸受。

7. 第一の軸受体は、その径方向の外周縁部で第二の軸受体に当該第二の軸受体の径方向の外周縁部において弾性嵌着されるようになっている請求の範囲 1 から 6 のいずれか一つに記載の滑り軸受。

8. 両軸受体のその径方向の外周縁部及び内周縁部のうちの少なくとも一方において両軸受体間には、ラビリンスが形成されるようになっている請求の範囲 1 から 7 のいずれか一つに記載の滑り軸受。

9. 第二の軸受体は、その環状面に一体的に形成された突起を有しており、シートは、突起と第一の軸受体の環状面との間に介在されていると共に、突起及び第一の軸受体の環状面のうちの少なくとも一方に摺動自在に当接している請求の範囲 1 から 8 のいずれか一つに記載の滑り軸受。

10. 第二の軸受体の環状面には突起で囲まれた閉塞凹所が形成されており、この閉塞凹所及び閉塞凹所に対応する環状のシートと第一の軸受体の環状面との間の環状の閉塞空間のうちの少なくとも一方には流体が充填されるようになっている請求の範囲 9 に記載の滑り軸受。

11. 閉塞凹所及び閉塞空間のうちの少なくとも一方に充

填された流体は、スラスト荷重を受容するようになっている請求の範囲10に記載の滑り軸受。

12. 突起は、スラスト荷重下で、閉塞凹所及び閉塞空間のうちの少なくとも一方の流体充填容積を小さくするように撓み変形するようになっている請求の範囲10又は11に記載の滑り軸受。

13. 突起は、スラスト荷重下で、閉塞凹所及び閉塞空間のうちの少なくとも一方の流体充填容積を小さくして閉塞凹所及び閉塞空間のうちの少なくとも一方の流体に内圧を生じさせるように撓み変形するようになっている請求の範囲10から12のいずれか一つに記載の滑り軸受。

14. 流体は、グリース及び潤滑油のうちの少なくとも一つを含む請求の範囲10から13のいずれか一つに記載の滑り軸受。

15. 流体は、シリコーン系グリースからなる請求の範囲10から13のいずれか一つに記載の滑り軸受。

16. 突起は、内周側の内側円環状突起と、この内側円環状突起の径方向の外側であって内側円環状突起と略同心に配された外側円環状突起とを少なくとも有している請求の範囲9から15のいずれか一つに記載の滑り軸受。

17. 突起は、内周側の内側円環状突起と、この内側円環状突起の径方向の外側であって内側円環状突起と略同心に配された外側円環状突起と、内側円環状突起及び外側円環

状突起の夫々に一体に連結されて径方向に伸びた放射方向突起とを少なくとも有している請求の範囲 9 から 15 のいずれか一つに記載の滑り軸受。

18. 突起は、径方向における内側円環状突起と外側円環状突起との間であって内側円環状突起と外側円環状突起と略同心に配された少なくとも一つの間円環状突起を更に有している請求の範囲 16 又は 17 に記載の滑り軸受。

19. 第二の軸受体は、軸受部材と、この軸受部材と第一の軸受体との間に当該第一の軸受体の軸心の回りで第一の軸受体及び軸受部材のうちの少なくとも一方に対して回転自在に配された環状片とを具備しており、環状片は、第一の軸受体の合成樹脂製の環状面に対面する前記の環状面と、この前記の環状面に一体的に形成された前記の突起とを有している請求の範囲 9 から 18 のいずれか一つに記載の滑り軸受。

20. 軸受部材は、ポリアセタール樹脂からなっており、環状片は、ポリアミド樹脂、ポリオレフィン樹脂及びフッ素樹脂のうちの少なくとも一つを含む合成樹脂からなっている請求の範囲 19 に記載の滑り軸受。

21. 環状片は、第一の軸受体の環状面に対面する前記の環状面に対向して配された他の環状面と、この他の環状面に一体的に形成された他の突起とを有しており、軸受部材は、環状片の他の環状面に対面すると共に、他の突起に摺

動自在に当接する合成樹脂製の環状面を有している請求の範囲19又は20に記載の滑り軸受。

22. 他の突起と軸受部材の環状面との間には合成樹脂製の他の環状のシートが介在されており、この他の環状のシートは、他の突起及び軸受部材の環状面のうちの少なくとも一方に摺動自在に当接している請求の範囲21に記載の滑り軸受。

23. 他の環状のシートは、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリカーボネート樹脂及びフッ素樹脂のうちの少なくとも一つを含む合成樹脂からなっている請求の範囲22に記載の滑り軸受。

24. 他の環状のシートは、0.05mmから1.0mmの厚みを有している請求の範囲22又は23に記載の滑り軸受。

25. 環状片の他の環状面には他の突起で囲まれた他の閉塞凹所が形成されており、この他の閉塞凹所及び他の閉塞凹所に対応する他の環状のシートと軸受部材の環状面との間の他の環状の閉塞空間のうちの少なくとも一方には他の流体が充填されるようになっている請求の範囲22から24のいずれか一つに記載の滑り軸受。

26. 他の閉塞凹所及び他の閉塞空間に充填された他の流体は、スラスト荷重を受容するようになっている請求の範囲25に記載の滑り軸受。

27. 他の突起は、スラスト荷重下で、他の閉塞凹所及び

他の閉塞空間のうちの少なくとも一方の流体充填容積を小さくするように撓み変形するようになっている請求の範囲25又は26に記載の滑り軸受。

28. 他の突起は、スラスト荷重下で、他の閉塞凹所及び他の閉塞空間のうちの少なくとも一方の流体充填容積を小さくして他の閉塞凹所及び他の閉塞空間のうちの少なくとも一方の他の流体に内圧を生じさせるように撓み変形するようになっている請求の範囲25から27のいずれか一つに記載の滑り軸受。

29. 他の流体は、グリース及び潤滑油のうちの少なくとも一つを含む請求の範囲25から28のいずれか一つに記載の滑り軸受。

30. 他の流体は、シリコーン系グリースからなる請求の範囲25から28のいずれか一つに記載の滑り軸受。

31. 他の突起は、内周側の他の内側円環状突起と、この他の内側円環状突起の径方向の外側であって他の内側円環状突起と略同心に配された他の外側円環状突起とを少なくとも有している請求の範囲21から30のいずれか一つに記載の滑り軸受。

32. 他の突起は、内周側の他の内側円環状突起と、この他の内側円環状突起の径方向の外側であって他の内側円環状突起と略同心に配された他の外側円環状突起と、他の内側円環状突起及び他の外側円環状突起の夫々に一体に連結

されて径方向に伸びた他の放射方向突起とを少なくとも有している請求の範囲21から30のいずれか一つに記載の滑り軸受。

33. 他の突起は、径方向における他の内側円環状突起と他の外側円環状突起との間であって他の内側円環状突起と他の外側円環状突起と略同心に配された少なくとも一つの他の中間円環状突起を更に有している請求の範囲31又は32に記載の滑り軸受。

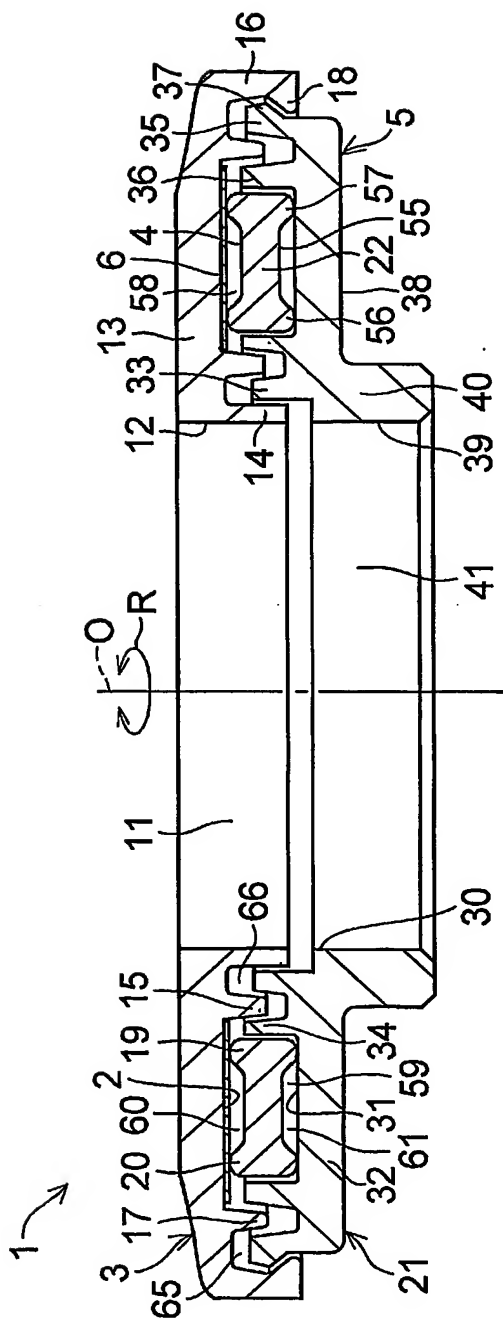
34. 第一及び第二の軸受体の夫々は、互いに対面する円筒状面を有しており、両円筒状面間には合成樹脂製の円筒状のシートが介在されており、円筒状のシートは、両円筒状面のうちの少なくとも一方に摺動自在に当接している請求の範囲1から33のいずれか一つに記載の滑り軸受。

35. 円筒状のシートは、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリカーボネート樹脂及びフッ素樹脂のうちの少なくとも一つを含む合成樹脂からなっている請求の範囲34に記載の滑り軸受。

36. 円筒状のシートは、0.05mmから1.0mmの厚みを有している請求の範囲34又は35に記載の滑り軸受。

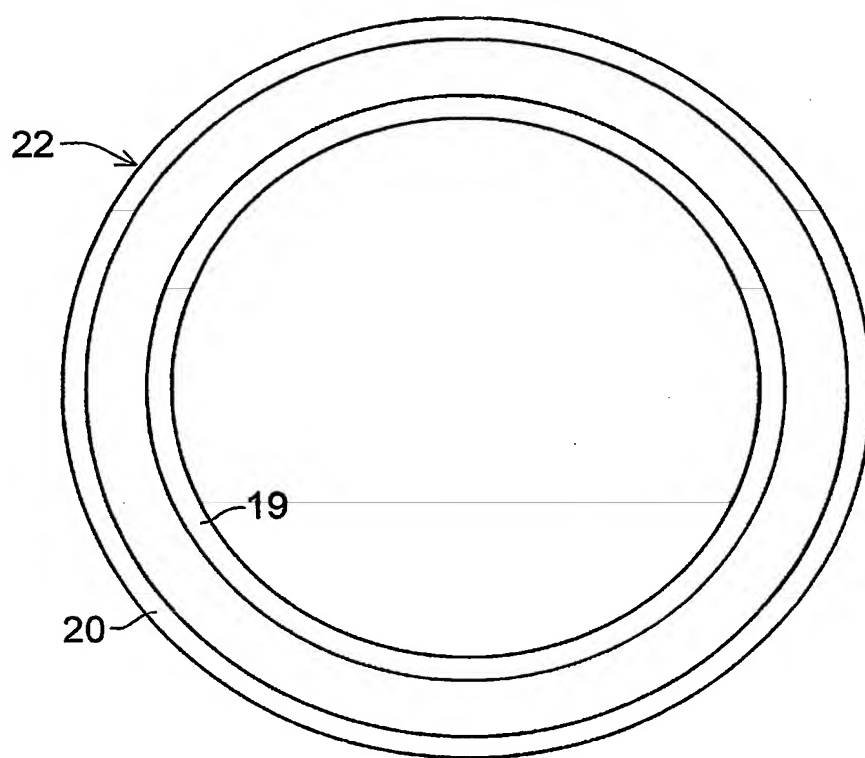
37. 四輪自動車におけるストラット型サスペンションのスラスト滑り軸受に用いるための請求の範囲1から36のいずれか一つに記載の滑り軸受。

FIG. 1



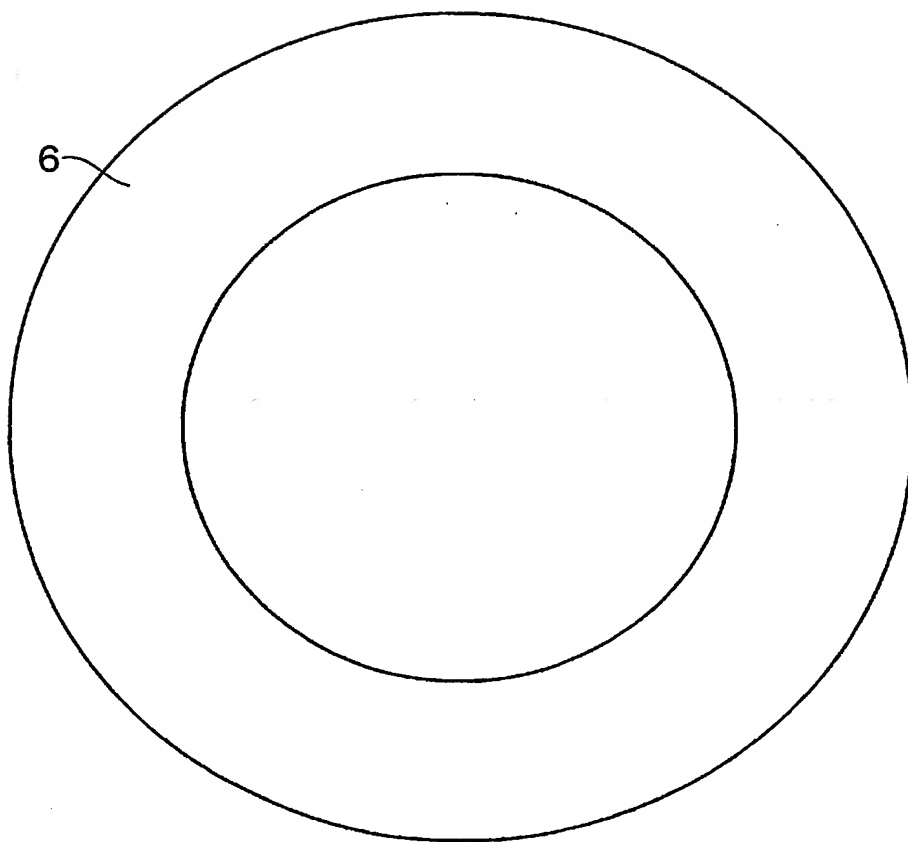
2 / 12

FIG. 2



3 / 12

FIG. 3



4 / 12

FIG. 4

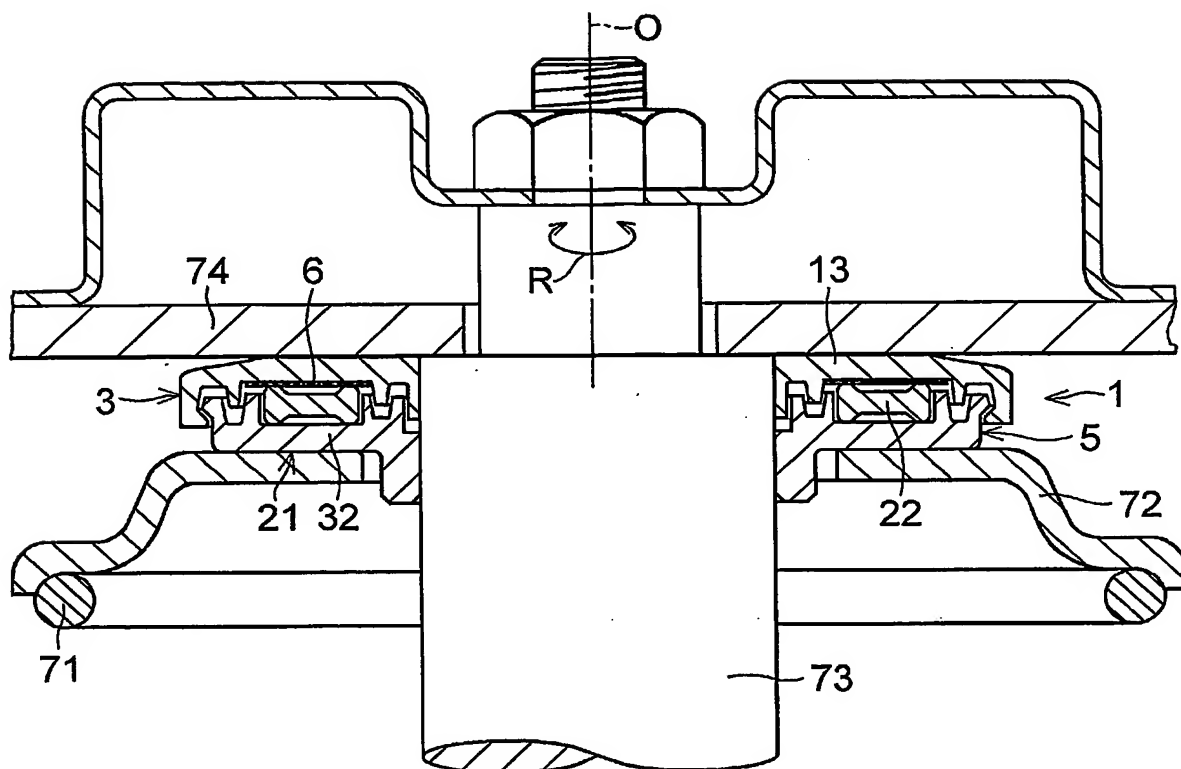
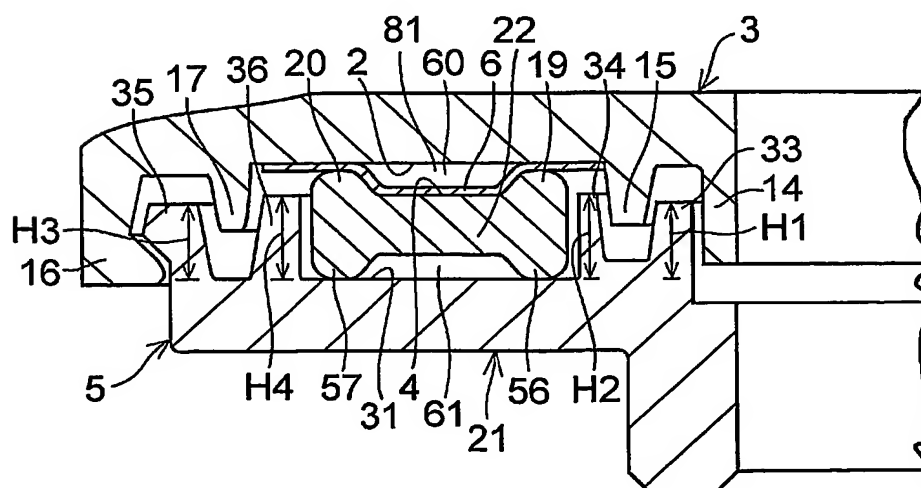


FIG. 5



5 / 12

FIG. 6

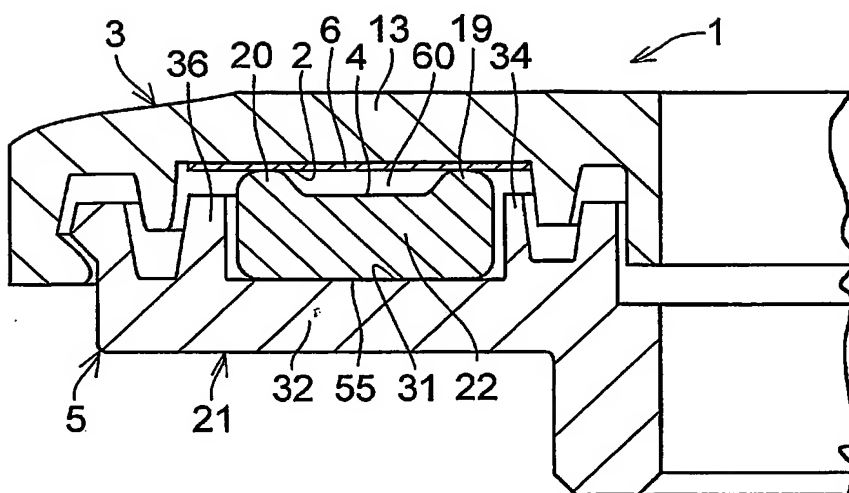


FIG. 7

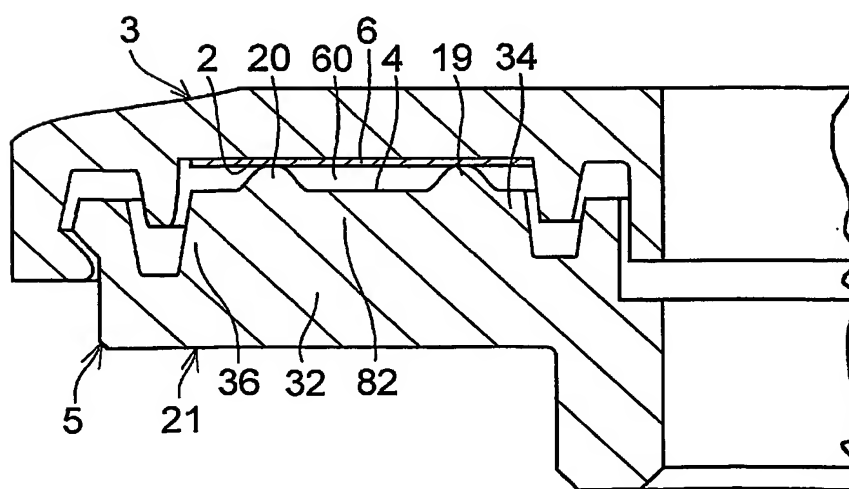


FIG. 8

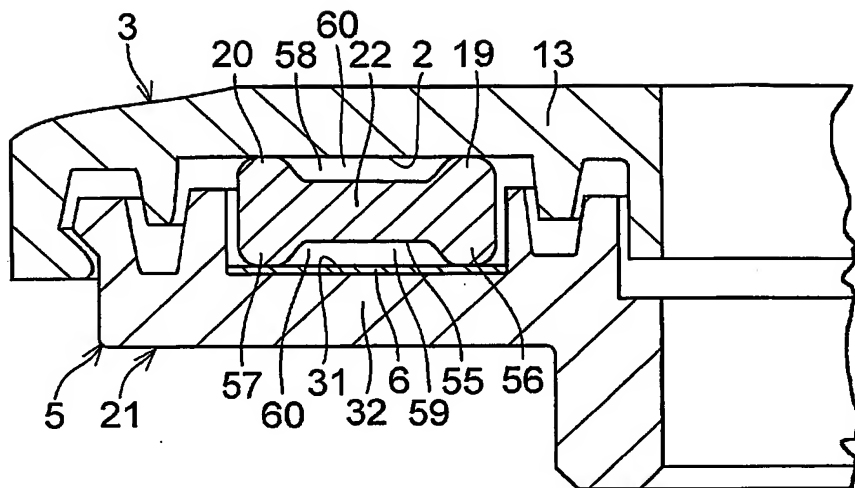
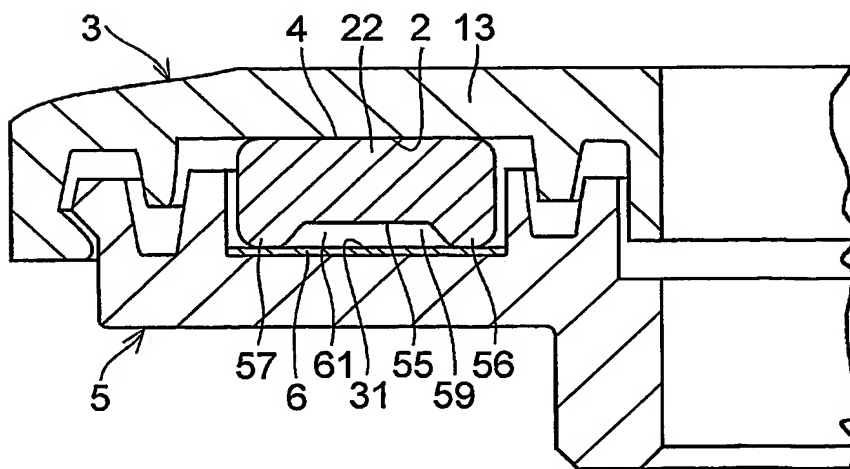


FIG. 9



7 / 12

FIG. 10

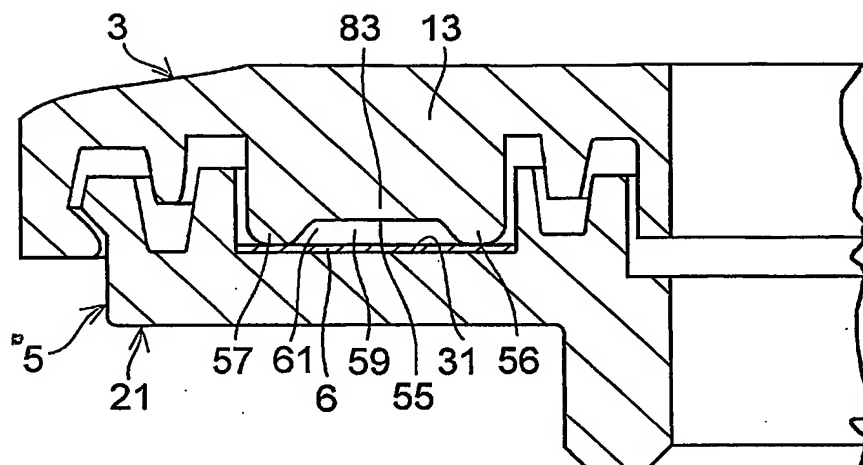


FIG. 11

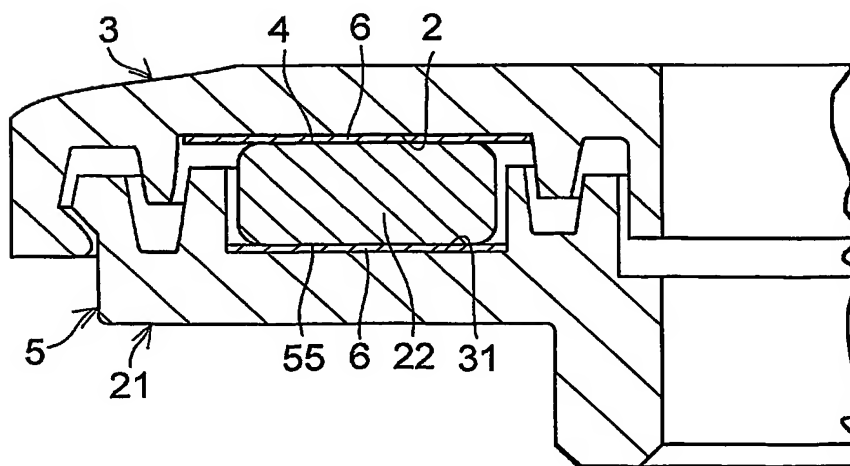


FIG. 12

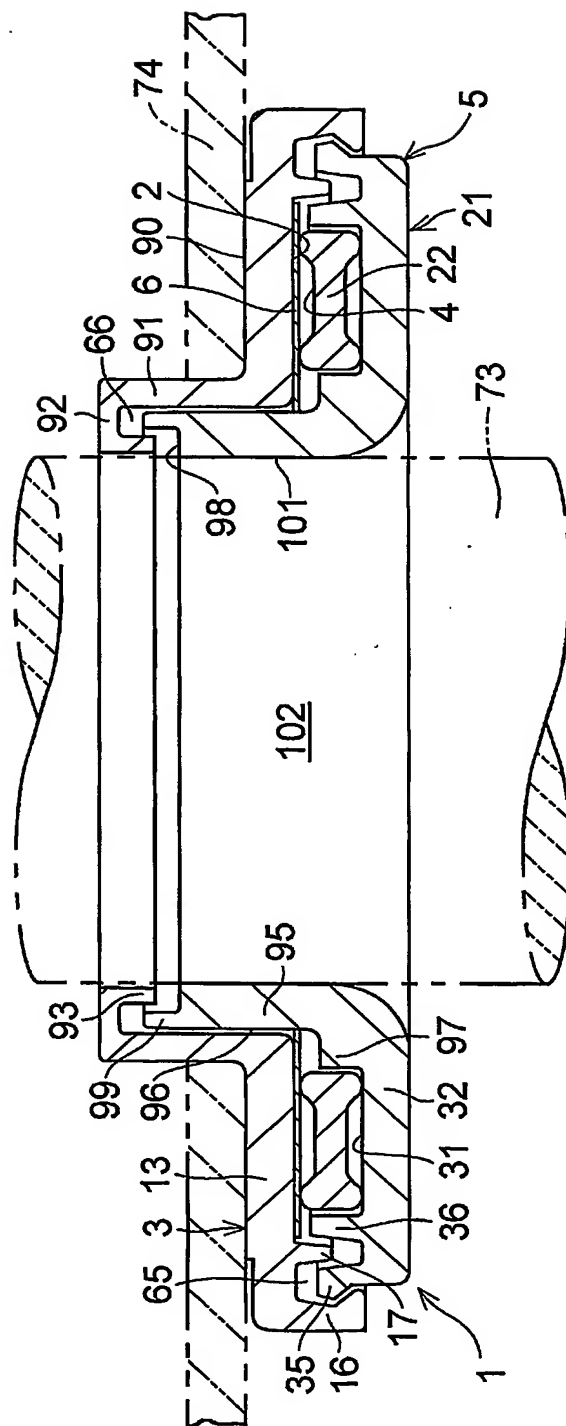
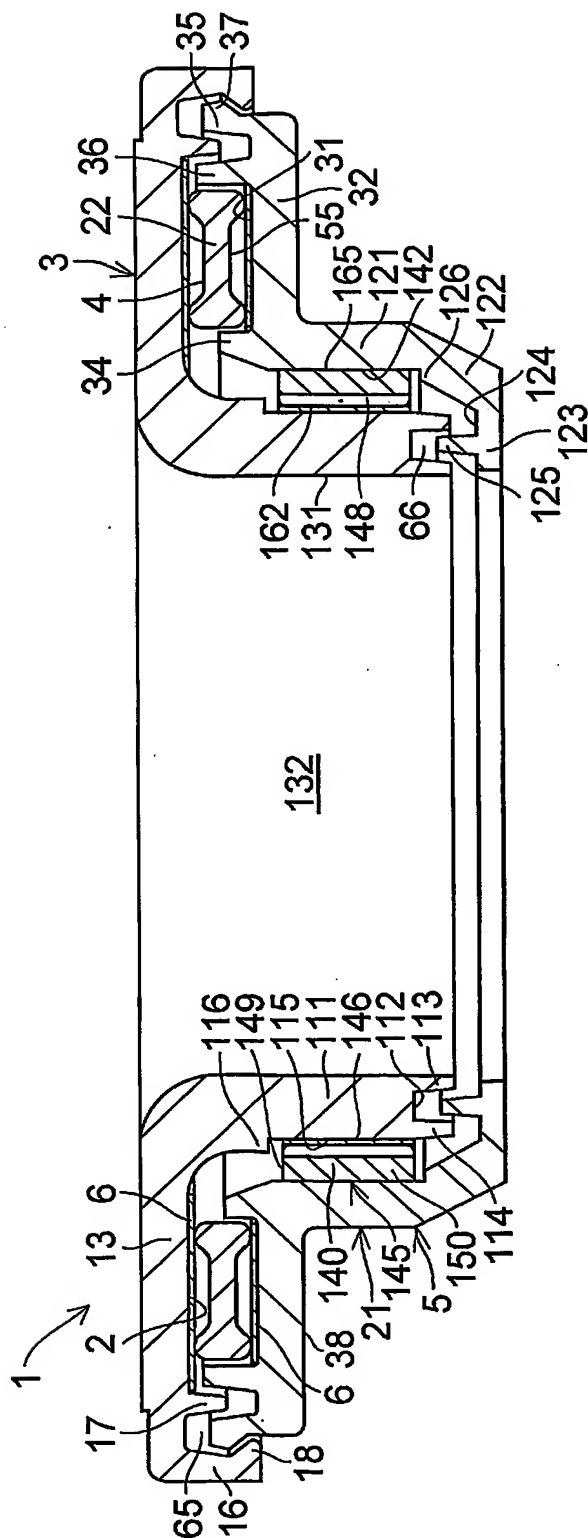
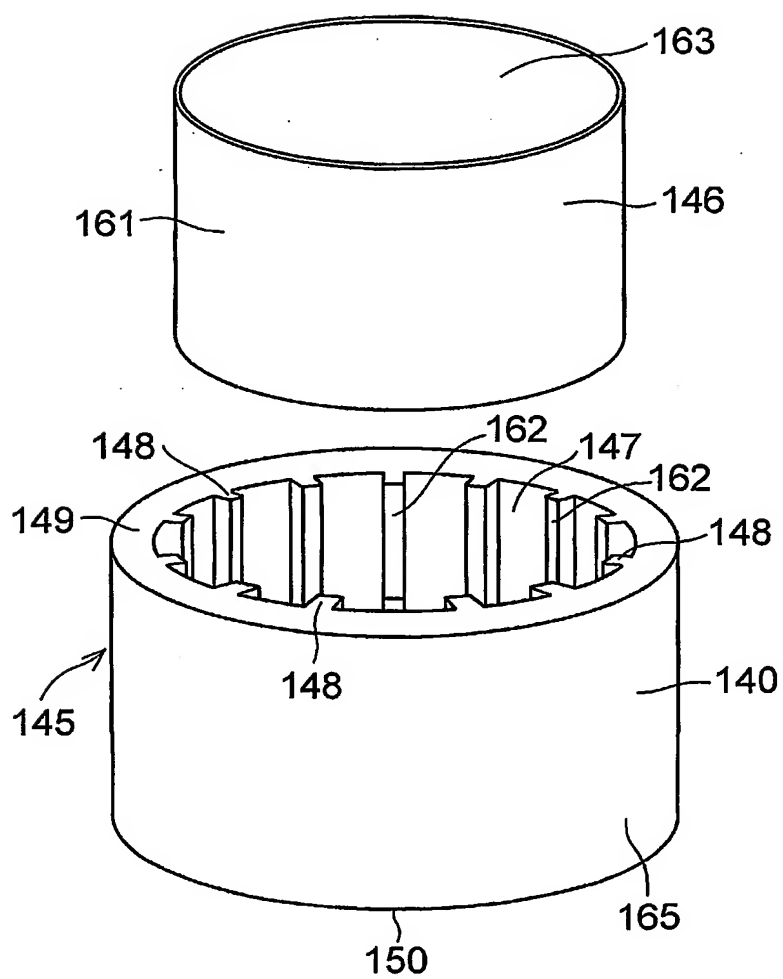


FIG. 13



10 / 12

FIG. 14



11 / 12

FIG. 15

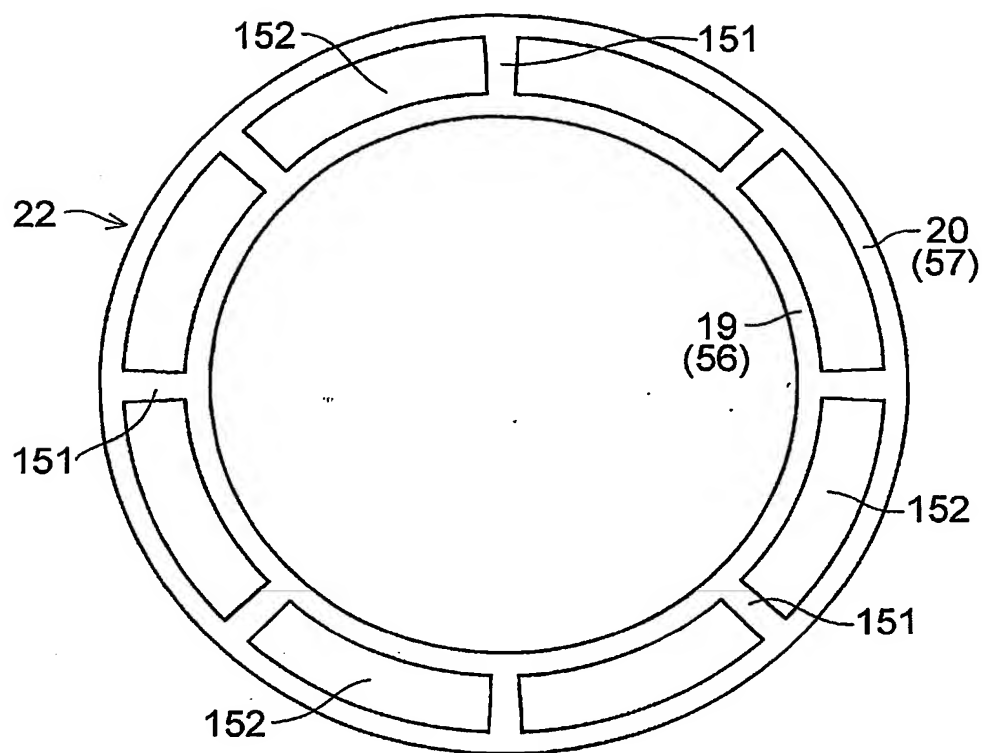
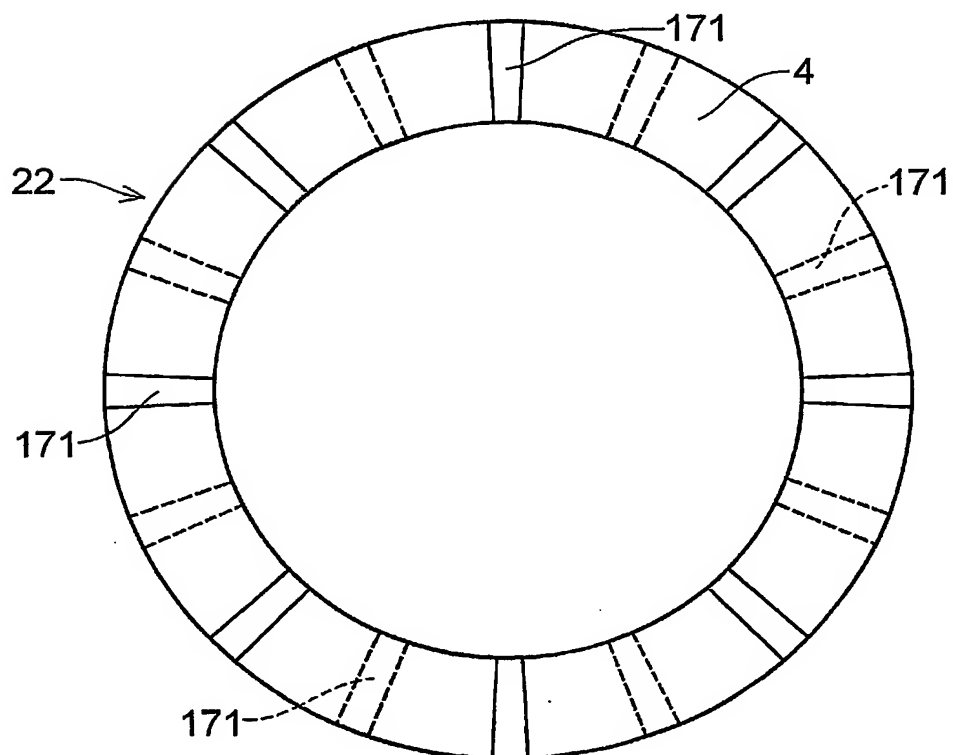


FIG. 16



12 / 12

FIG. 17

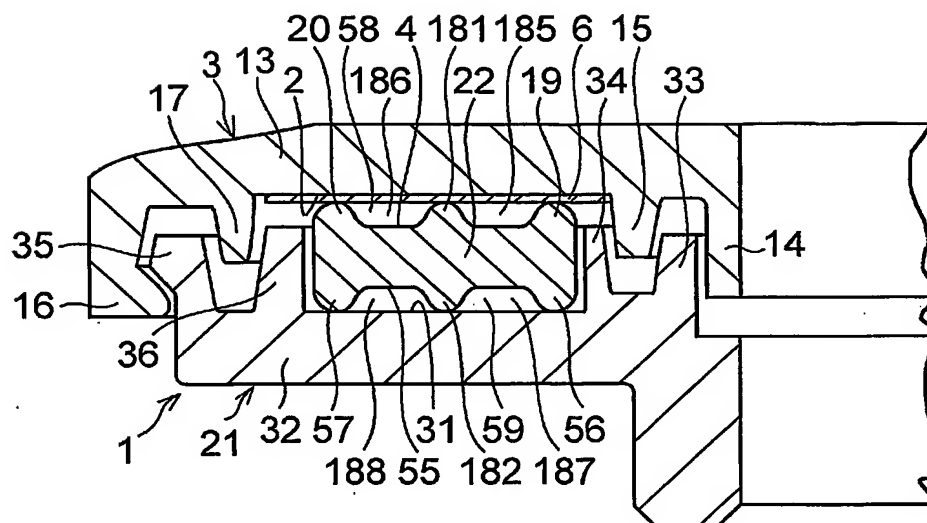
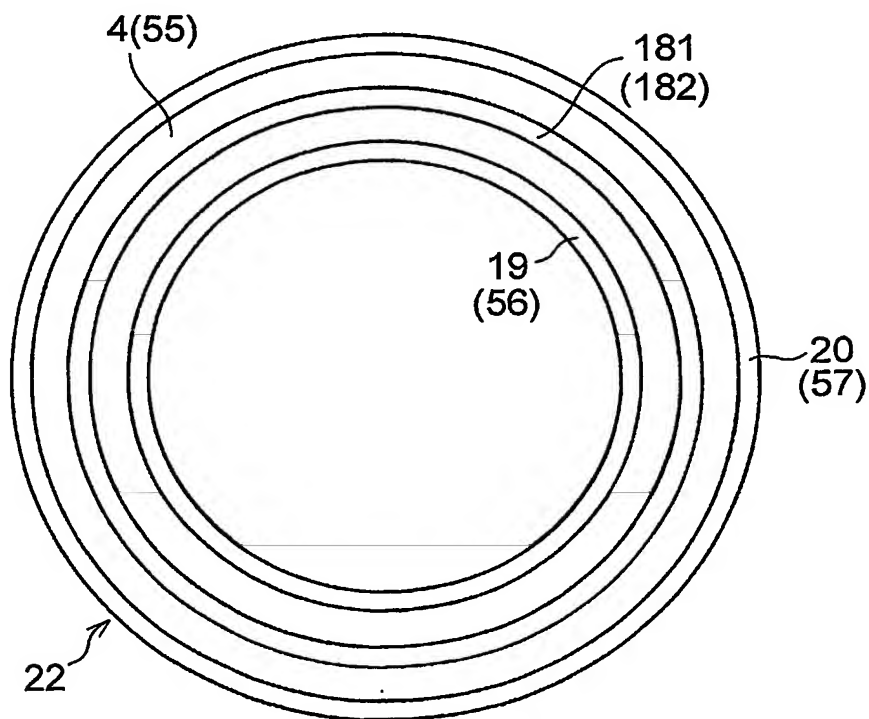


FIG. 18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/00411

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F16C33/12, F16C17/02, F16C11/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F16C33/00-33/28, F16C17/00-17/26, F16C11/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 7-269562 A (Oiles Corp.), 17 October, 1995 (17.10.95), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2, 4-9, 14, 37
Y		3, 10-13, 15-36
Y	JP 4-060221 A (NEC Home Electronics Ltd.), 26 February, 1992 (26.02.92) Claims; page 2, upper right column, lines 6 to 8 (Family: none)	3, 24, 36
Y	JP 5-044716 A (NSK Ltd.), 23 February, 1993 (23.02.93), Page 3, left column, lines 38 to 44 (Family: none)	3, 24, 36

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 April, 2003 (09.04.03)Date of mailing of the international search report
22 April, 2003 (22.04.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/00411

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 037230/1988 (Laid-open No. 141926/1989) (Oiles Corp.), 28 September, 1989 (28.09.89), Full text; all drawings (Family: none)	10-13, 15, 17, 19-33
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 036861/1991 (Laid-open No. 122812/1992) (Sumitomo Construction Machinery Co., Ltd.), 05 November, 1992 (05.11.92), Full text; all drawings (Family: none)	12, 13, 16, 18, 27, 28, 31, 33
Y	JP 11-303873 A (Oiles Corp.), 02 November, 1999 (02.11.99), Full text; all drawings (Family: none)	19-24, 34-36
Y	JP 9-049529 A (Oiles Corp.), 18 February, 1997 (18.02.97), Full text; all drawings (Family: none)	19-24, 34-36
Y	WO 02/068835 A1 (Oiles Corp.), 06 September, 2002 (06.09.02), Full text; all drawings & JP 2002-257146 A Full text; all drawings	19-24, 34-36
Y	JP 5-071540 A (NSK Ltd.), 23 March, 1993 (23.03.93), Full text; all drawings (Family: none)	34-36

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' F16C33/12; F16C17/02; F16C11/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' F16C33/00-33/28; F16C17/00-17/26; F16C11/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 7-269562 A (オイス工業株式会社) 1995. 10. 17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 4-9, 14, 37
Y		3, 10-13, 15-36
Y	JP 4-060221 A (日本電気ホームエレクトロニクス株式会社) 1992. 02. 26, 特 許請求の範囲, 第2頁右上欄第6-8行 (ファミリーなし)	3, 24, 36
Y	JP 5-044716 A (日本精工株式会社) 1993. 02. 23, 第3頁左欄第38- 44行 (ファミリーなし)	3, 24, 36

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.04.03

国際調査報告の発送日

22.04.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

田合 弘幸



3W

9620

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願63-037230号(日本国実用新案登録出願公開1-141926号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (オィス工業株式会社) 1989. 09. 28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	10-13, 15, 17, 19-33
Y	日本国実用新案登録出願3-036861号(日本国実用新案登録出願公開4-122812号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (住友建機株式会社) 1992. 11. 05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	12, 13, 16, 18, 27, 28, 31, 33
Y	JP 11-303873 A (オィス工業株式会社) 1999. 11. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	19-24, 34-36
Y	JP 9-049529 A (オィス工業株式会社) 1997. 02. 18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	19-24, 34-36
Y	WO 02/068835 A1 (OILES CORPORATION) 2002. 09. 06, 全文, 全図 & JP 2002-257146 A, 全文, 全図	19-24, 34-36
Y	JP 5-071540 A (日本精工株式会社) 1993. 03. 23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	34-36